

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 Юнаков Л. П.
 (подпись) ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Евстафьев Виктор Александрович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-6.1 — способность создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах
ПСК-6.2 — способность сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-6.1

знания:

Устройства и функционирования первичных преобразователей, используемых при испытаниях силовых конструкций космических аппаратов.;

умения:

умения:

Разрабатывать принципиальные схемы измерительных систем, используемых при испытаниях силовых конструкций КА.;

навыки:

Анализировать особенности, достоинства и недостатки первичных преобразователей, используемых при испытаниях силовых конструкций КА..

ПСК-6.2

знания:

1. Конструктивно-силовых схем типовых конструкций космических аппаратов, особенностей их нагружения и проектировочного прочностного расчета.

2. Устройства и особенностей функционирования стендов для испытаний силовых конструкций КА.;

умения:

Разрабатывать принципиальные схемы стендов для испытаний силовых конструкций КА.;

навыки:

Анализировать особенности, достоинства и недостатки стендов для испытаний силовых конструкций КА..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших
- ПСК-6.1 — Способен создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-6.1	ПСК-6.2
4	7	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении. Требования, предъявляемые к конструкции. Классификация нагрузок. Статические нагрузки. Внешние силы. Внутренние силовые факторы. Динамические нагрузки. Конструктивно-силовые схемы (КСС) отсеков корпуса КА. КСС и формы топливных баков. КСС солнечных батарей. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Особенности и применение металлических и композиционных конструкционных материалов.	51	19	15	4	32	20	30
4	7	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА. Герметичный приборный отсек. Стрингерный отсек. Ферменный отсек. Подвесной сферический бак.	49	15	7	8	34	20	20
4	7	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА. Стенды для статических испытаний конструкций КА. Измерительные системы стендов.	16	6	4	2	10	20	20
4	7	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА. Стенды для динамических испытаний конструкций КА. Измерительные системы стендов.	17	7	4	3	10	20	20
4	7	Раздел 5. Измерительно-информационная техника при пневмогидравлических испытаниях конструкций КА. Стенды для пневмогидравлических испытаний. Измерительные системы стендов.	11	4	4	0	7	20	10
Всего за 7 семестр			144	51	34	17	93	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.	Расчет нагрузок, действующих на конструкции отсеков корпуса КА.	4
2	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.	Проектировочный прочностной расчет конструкции корпуса герметичного приборного отсека космического аппарата.	3
3		Проектировочный прочностной расчет конструкции корпуса стрингерного отсека космического аппарата.	3
4		Проектировочный прочностной расчет конструкции ферменного отсека.	2
5	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.	Тензорезисторы: схемы размещения, схемы подключения, определение напряжений по показаниям тензорезисторов.	2
6	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.	Виды возбудителей колебаний вибростендов. Виды датчиков виброускорений.	3
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.	Изучение литературы по теме раздела.	16

2		Выполнение практического задания.	10
3		Подготовка к сдаче практического задания.	6
4		Изучение литературы по теме раздела.	8
5	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.	Выполнение практических заданий.	18
6		Подготовка к сдаче практических заданий.	8
7		Изучение литературы по теме раздела.	4
8	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.	Выполнение практического задания.	4
9		Подготовка к сдаче практического задания.	2
10		Изучение литературы по теме раздела.	4
11	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.	Выполнение практического задания.	4
12		Подготовка к сдаче практического задания.	2
13	Раздел 5. Измерительно-информационная техника при пневмогидравлических испытаниях конструкций КА.	Изучение литературы по теме раздела.	7
Всего за 7 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7					Отч. по ПЗ	ДР				ДР			Отч. по ПЗ			ДР	ОС, Отч. по ПЗ

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- ОС – устный опрос студентов.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
2. В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. В. А. Евстафьев. . Испытания на удар. [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
4. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 экз.
5. М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники. КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 50 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. П. Соустин, Н. А. Тестоедов, Н. А. Рудомёткин. . Виброиспытания космических аппаратов. Новосибирск: Наука, 2000, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-6.1 способность создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах;

ПСК-6.2 способность сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с силовыми конструкциями космических аппаратов, их нагружением и испытаниями.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.		
Изучение литературы по теме раздела.	В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-4)	16
Выполнение практического задания.		10
Подготовка к сдаче практического задания.		6
Итого по разделу 1		32
Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.		
Изучение литературы по теме раздела.	В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2, 3) В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)	8
Выполнение практических заданий.		18
Подготовка к сдаче практических заданий.		8
Итого по разделу 2		34
Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.		
Изучение литературы по теме раздела.	М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1) Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (7)	4
Выполнение практического задания.		4
Подготовка к сдаче практического задания.		2
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.		
Изучение	Б. П. Соустин, Н. А. Тестоедов, Н. А. Рудомёткин. . Виброиспытания	4

литературы по теме раздела.	космических аппаратов: Новосибирск: Наука, 2000 (3, 5) Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. .	
Выполнение практического задания.	Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (7) В. А. Евстафьев. . Испытания на удар: [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1, 2)	4
Подготовка к сдаче практического задания.		2
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Измерительно-информационная техника при пневмогидравлических испытаниях конструкций КА.		
Изучение литературы по теме раздела.	М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (3)	7
Итого по разделу 5		7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- отчет по практическому заданию;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Устный опрос студентов

Каждому студенту устно задаются два вопроса по разделам. Ответы зачитываются при отсутствии в них грубых ошибок.

Перечень контрольных вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию (семестр 7 раздел 1, семестр 7 раздел 2, семестр 7 раздел 3, семестр 7 раздел 4):

Отчеты по практическому заданию представляются на листах формата А4. Студент допускается к защите задания, если в решении отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одно практическое задание – 100.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
- небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.

Практическое задание зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

Комплект практических заданий входит в состав УМК дисциплины.

Экзамен

К экзамену допускаются студенты, защитившие все практические задания, предусмотренные рабочей программой.

Экзамен проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов;
- "неудовлетворительно" - менее 60 баллов.

Вопросы к экзамену размещены в УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-6.1	ПСК-6.2	
4	7	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.	51	19	15	4	32	20	30	Отчет по практическому заданию, Устный опрос студентов
4	7	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.	49	15	7	8	34	20	20	Отчет по практическому заданию, Устный опрос студентов
4	7	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.	16	6	4	2	10	20	20	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.	17	7	4	3	10	20	20	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 5. Измерительно-информационная техника при пневмогидравлических испытаниях конструкций КА.	11	4	4	0	7	20	10	Устный опрос студентов
Всего за 7 семестр			144	51	34	17	93	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-6.1

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Что такое удельная прочность материала при растяжении?
 - № 2 Перечислите внутренние силовые факторы, действующие в сечении корпуса КА.
 - № 3 Перечислите три модификации мостовой схемы подключения тензорезисторов, используемых при прочностных испытаниях конструкций.
 - № 4 Какие виды тензорезисторов используются для экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния конструкции?
 - № 5 Чему равно внутреннее избыточное давление в негерметичном отсеке КА (размерность в Па) при давлении окружающей среды 0,5·10 в 5 степени Па?
 - № 6 Перечислите достоинства электродинамических возбудителей колебаний (виброприводов).
 - № 7 Каково назначение промежуточных шпангоутов в отсеке?
 - № 8 Что такое стрингер?
 - № 9 Как зависит устойчивость тонкой цилиндрической оболочки при продольном сжатии от несовершенств ее формы?
 - № 10 Что такое шпангоут?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 В каких случаях конструкция работает на устойчивость?
 - a. в тонкостенной конструкции действуют растягивающие напряжения
 - b. стержень нагружен продольной сжимающей нагрузкой
 - c. сплошной цилиндр нагружен продольной сжимающей нагрузкой
 - d. в тонкостенной конструкции действуют сжимающие напряжения
 - № 2 Когда продольная перегрузка на участке выведения КА в составе ракеты-носителя (РН) максимальна?
 - a. На участке разворота РН
 - b. При максимуме продольной аэродинамической силы
 - c. В конце работы двигателя первой ступени РН
 - d. При старте РН
 - № 3 Укажите, какие силы относятся к массовым и какие к поверхностным:
 - 1. Сила инерции
 - 2. Сила давления в камере двигателя
 - 3. Аэродинамическая сила
 - 4. Сила реакции опоры
 - № 4 Недостатки пьезоэлектрических датчиков виброускорений:
 - 1. Большие размеры и масса.
 - 2. Большое выходное сопротивление.
 - 3. Узкий диапазон рабочих частот.
 - 4. Невозможность измерения постоянной составляющей ускорения.
 - № 5 Что такое устойчивость тонкостенной конструкции?
 - a. Способность сопротивляться циклическим нагрузкам
 - b. Способность сопротивляться термоупругим деформациям

- с. Способность сохранять первоначальную форму при действии сжимающей нагрузки
- д. Способность сопротивляться хрупкому разрушению
- № 6 Что такое конструктивно-силовая схема конструкции?
- а. Схема нагружения конструкции КА
- б. Схема силовой основы КА, объединяющей все его составные части в единое целое
- с. Упрощенная модель совокупности взаимосвязанных силовых элементов конструкции
- д. Схема, показывающая взаимное расположение частей КА
- № 7 Что такое коэффициент запаса прочности или устойчивости?
- а. отношение расчетной нагрузки к эксплуатационной
- б. отношение предельных напряжений к расчетным
- с. отношение расчетных напряжений к предельным
- е. отношение критических напряжений к пределу текучести
- № 8 Какие утверждения относятся к топливным отсекам с отдельными баками и какие к топливным отсекам с совмещенными баками?
1. Меньше перетекание тепла от высококипящего к криогенному компоненту топлива
2. При прочих равных условиях длина топливного отсека меньше
3. Более надежно разделены самовоспламеняющиеся компоненты топлива
- При прочих равных условиях масса топливного отсека немного меньше
- № 9 Укажите, назначение фитингов переходного ферменного отсека.
- а. Соединение ферменного отсека с другими отсеками
- б. Обеспечение устойчивости стержней
- с. Соединение концов стержней
- д. Передача нагрузок к ферменному отсеку и от ферменного отсека
- № 10 Укажите, какие утверждения относятся к стрингерному отсеку и какие к лонжеронному.
1. Данная конструктивно-силовая схема отсека практически не используется на космических аппаратах
2. Отсек содержит большое количество элементов продольного силового набора
3. Меридиональные напряжения в элементах продольного силового набора и обшивке практически одинаковы
4. Данная конструктивно-силовая схема отсека используется преимущественно при воздействии на отсек сосредоточенных продольных сжимающих усилий

ПСК-6.2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Назовите виды тензорезисторов, используемых для экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния конструкции.
- № 2 Перечислите три модификации мостовой схемы подключения тензорезисторов, используемых при прочностных испытаниях конструкций.
- № 3 Перечислите достоинства электродинамических возбудителей колебаний (виброприводов).

- № 4 Чему равно внутреннее избыточное давление в негерметичном отсеке КА (размерность в Па) при давлении окружающей среды 0,5·10 в 5 степени Па?
- № 5 Требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
- № 6 Перечислите внутренние силовые факторы, действующие в сечении корпуса КА.
- № 7 Что такое стрингерный отсек?
- № 8 Укажите достоинства солнечных батарей с гибкой подложкой.
- № 9 Какой топливный бак имеет при прочих равных условиях меньше массу: сферический или торовый?
- № 10 Как зависит устойчивость тонкой цилиндрической оболочки при продольном сжатии от несовершенств ее формы?
Вопросы закрытого типа:
- № 1 Какие недостатки относятся к пьезоэлектрическим датчикам виброускорений:
1. Большие размеры и масса.
 2. Большое выходное сопротивление.
 3. Узкий диапазон рабочих частот.
 4. Невозможность измерения постоянной составляющей ускорения.
- № 2 Когда имеет место случай максимальной продольной перегрузки на участке выведения КА в составе ракеты-носителя (РН)?
- a. На участке разворота РН
 - b. При максимуме продольной аэродинамической силы
 - c. В конце работы двигателя первой ступени РН
 - d. При старте РН
- № 3 Какая конструкция спроектирована более рационально в массовом отношении: имеющая коэффициент запаса прочности, равный 0,9; 1,1 или 3 ?
- № 4 Укажите, какие утверждения относятся к топливным отсекам с отдельными баками и какие к топливным отсекам с совмещенными баками.
1. Меньше перетекание тепла от высококипящего к криогенному компоненту топлива
 2. При прочих равных условиях длина топливного отсека меньше
 3. Более надежно разделены самовоспламеняющиеся компоненты топлива
 4. При прочих равных условиях масса топливного отсека немного меньше
- № 5 Что такое устойчивость тонкостенной конструкции?
- a. Способность сопротивляться циклическим нагрузкам
 - b. Способность сопротивляться термоупругим деформациям
 - c. Способность сохранять первоначальную форму при действии сжимающей нагрузки
 - d. Способность сопротивляться хрупкому разрушению
- № 6 Что такое конструктивно-силовая схема конструкции?
- a. Схема нагружения конструкции КА
 - b. Схема силовой основы КА, объединяющей все его составные части в единое целое
 - c. Упрощенная модель совокупности взаимосвязанных силовых элементов конструкции
 - d. Схема, показывающая взаимное расположение частей КА

- № 7 Укажите, назначение фитингов переходного ферменного отсека.
- a. Соединение ферменного отсека с другими отсеками
 - b. Обеспечение устойчивости стержней
 - c. Соединение концов стержней
 - d. Передача нагрузок к ферменному отсеку и от ферменного отсека
- № 8 Укажите, какие утверждения относятся к стрингерному отсеку и какие к лонжеронному.
- 1. Данная конструктивно-силовая схема отсека практически не используется на космических аппаратах
 - 2. Отсек содержит большое количество элементов продольного силового набора
 - 3. Меридиональные напряжения в элементах продольного силового набора и обшивке практически одинаковы
 - 4. Данная конструктивно-силовая схема отсека используется преимущественно при воздействии на отсек сосредоточенных продольных сжимающих усилий
- № 9 Что такое коэффициент запаса прочности или устойчивости?
- a. отношение расчетной нагрузки к эксплуатационной
 - b. отношение предельных напряжений к расчетным
 - c. отношение расчетных напряжений к предельным
 - e. отношение критических напряжений к пределу текучести
- № 10 Укажите, какие силы относятся к массовым и какие к поверхностным:
- 1. Сила инерции
 - 2. Сила давления в камере двигателя
 - 3. Аэродинамическая сила
 - 4. Сила реакции опоры